

TRANSFERRED BODY DETECTING SYSTEM

Patent Number: JP8213447
Publication date: 1996-08-20
Inventor(s): KIKUCHI HISASHI
Applicant(s): TOKYO ELECTRON LTD;; TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD
Requested Patent: JP8213447
Application Number: JP19950041233 19950206
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/68; G01D5/347; H01L21/66
EC Classification:
Equivalents: TW406863Y

Abstract

PURPOSE: To make a quick detection of a semiconductor wafer in each stage of a carrier and resume detection without getting the carrier back to its original position when an elevator section stops during the detection and therefore the detection is interrupted.

CONSTITUTION: A wafer detecting section 5 which is constituted of optical sensors is installed to detect a wafer W in each stage of a carrier C which is brought up and down by means of an elevator stage 33. A display 6 wherein light transmission sections 61 and light non-transmission sections 62 are arranged in the longitudinal direction is set vertical to the elevator stage 33. The display 6 crosses an optical axis of a reading means which consists of five light emitting and detecting sections and then it obtains the information on the height of the carrier C from the reading means and combines this information with signals received from the wafer detecting section 5 and then recognizes the existence or non-existence of wafers in each stage.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-213447

(43)公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl.⁶
H 01 L 21/68
G 01 D 5/347
H 01 L 21/66

識別記号 L
府内整理番号 G

F I

技術表示箇所

G 01 D 5/34

A

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全8頁)

(21)出願番号

特願平7-41233

(22)出願日

平成7年(1995)2月6日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71)出願人 000109576

東京エレクトロン東北株式会社
岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地

(72)発明者 菊地 寿

岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地 東京
エレクトロン東北株式会社東北事業所内

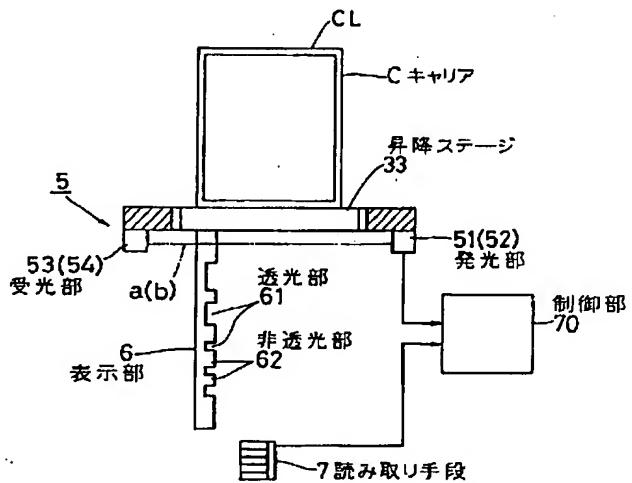
(74)代理人 弁理士 井上 俊夫

(54)【発明の名称】被移載体の検出装置

(57)【要約】

【目的】キャリア内の各段における半導体ウエハの有無の検出を速やかに行うこと、及びその検出の途中で昇降部が止まって中断しても、その後キャリアをイニシャル位置まで戻すことなく再開できるようにすること。

【構成】昇降ステージ33により昇降されるキャリアCに対して、各段のウエハWを検出するよう光センサーによるウエハの検出部5を設けると共に、昇降ステージ33に、透光部61と非透光部62とが長さ方向に配列された表示部6を垂設し、この表示部6が例えば5個の発受光部71～75よりなる読み取り手段の光軸を横切ることにより、読み取り手段から、キャリアCの高さ位置情報を得、ウエハの検出部5よりの信号と組み合わせて各段のウエハの有無を認識する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 板状の被移載体を上下方向に間隔をおいて収容する容器に対して、昇降部により被移載体の検出部を相対的に昇降させ、前記検出部により容器内における各段の被移載体の有無を検出する被移載体の検出装置において、

前記昇降部に設けられ、高さ方向に異なる光学的要素が配列された表示部と、

この表示部の昇降路を横切るように光軸が形成され、前記表示部の光学的要素を読み取る読み取り手段と、を備え、

前記表示部は、前記読み取り手段で読み取られた表示が、前記検出部の検出領域における容器の高さ位置を表示するように構成されていることを特徴とする被移載体の検出装置。

【請求項2】 板状の被移載体を上下方向に間隔をおいて収容する容器に対して、昇降部により被移載体の検出部を相対的に昇降させ、前記検出部により容器内における各段の被移載体の有無を検出する被移載体の検出装置において、

前記昇降部に設けられた読み取り手段と、

この読み取り手段により読み取られるように当該読み取り手段の光軸の昇降路上に配置され、高さ方向に異なる光学的要素が配列された表示部と、を備え、

前記表示部は、前記読み取り手段で読み取られた表示が、前記検出部の検出領域における容器の高さ位置を表示するように構成されていることを特徴とする被移載体の検出装置。

【請求項3】 読取り手段は、高さ方向に並べられた複数の発受光部よりなり、表示部は、透光部および非透光部の組み合わせよりなることを特徴とする請求項1または2記載の被移載体の検出装置。

【請求項4】 表示部は、透光部および非透光部の代わりに、反射部および非反射部の組み合わせよりなることを特徴とする請求項3記載の被移載体の検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、被移載体の検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体製造装置においては、処理ステーション間における半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）の移動やウエハの保管は、上下両端が開口し、多数のスロットを有する例えばテフロンなどからなる容器（通常「キャリア」あるいは「カセット」となどと呼ばれる）に収納された状態で行われる。そして処理ステーションでは、例えば25枚のウエハが収納された容器（以下「キャリア」という。）が搬出入ポートに搬入された後、当該位置にて、あるいは更に別の場所に移された後、キャリア内のウエハがウエハ移載装置によって、所

定の場所例えばウエハポート（熱処理の場合）やロードロック室（真空処理の場合）などに移載される。

【0003】 このようなウエハの移載は、キャリアを起こした状態で、つまりウエハが上下に配列された状態で、移載装置のフォークをキャリアの前面開口部からスロット内に挿入し、ウエハをすくい上げることによって行われるが、この場合キャリア内の各段（各スロット）におけるウエハの有無を検知する（いわゆるマッピングを行う）必要がある。即ちウエハは常に一定の枚数が一定の順序でキャリア内に収納されて処理ステーションに搬送されてくるとは限らない。前段階の処理ステーションで事故が起こった場合や、前段階の処理の検査を行うためにテスト用のウエハをキャリアから抜き出す場合などがあり、このようにキャリア内にウエハの抜けがあったときには、システムのコントローラ側で何段目にウエハがあって、何段目にはウエハがないという情報を把握してウエハ移載装置に教える必要がある。

【0004】 従来キャリア内におけるウエハの有無を検出する手法としては、例えば図10に示すように昇降ステージ1に載置されるキャリアCを前後に挟むように発光素子11と受光素子12とを設け、ボールネジ機構13により昇降ステージ1を昇降させてキャリアC内の最上段から最下段まで光軸Lによりスキャンし、ボールネジ機構13を駆動するパルスモータMに設けられたエンコーダからのパルス量と、受光素子12からのオン、オフ信号とを制御部14に取り込んで前記パルス量に基づき光軸Lを横切るスロット番号を割り出し、こうしてキャリアCの各スロットのウエハWの有無を検出するようになっていた。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら従来の手法では、ボールネジ機構13の送り量に基づいてつまりエンコーダのパルス量に基づいてキャリアCの高さ位置情報を割り出しているので、ソフトウェアによる演算を必要とし、このため処理に時間がかかり、スループットの低下の一因になっていたし、また使用するコントローラの機種により処理速度が異なり、設計の自由度が小さいという問題点もあった。そしてまたマッピングの途中で電源が落ちてモータMが止まってしまうと、キャリアCをイニシャル位置まで戻してはじめからやり直さなければならず、この点からもスループット向上の妨げになっていた。

【0006】 本発明は、容器内の各段における被移載体の有無の検出（マッピング）を早い速度で行うことができ、しかもマッピングの途中でモータが停止しても速やかに再開することのできる被移載体の検出装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、板状の被移載体を上下方向に間隔をおいて収容する容器に対

して、昇降部により被移載体の検出部を相対的に昇降させ、前記検出部により容器内における各段の被移載体の有無を検出する被移載体の検出装置において、前記昇降部に設けられ、高さ方向に異なる光学的要素が配列された表示部と、この表示部の昇降路を横切るように光軸が形成され、前記表示部の光学的要素を読み取る読取り手段と、を備え、前記表示部は、前記読取り手段で読み取られた表示が、前記検出部の検出領域における容器の高さ位置を表示するように構成されていることを特徴とする。

【0008】請求項2の発明は、板状の被移載体を上下方向に間隔を置いて収容する容器に対して、昇降部により被移載体の検出部を相対的に昇降させ、前記検出部により容器内における各段の被移載体の有無を検出する被移載体の検出装置において、前記昇降部に設けられた読取り手段と、この読取り手段により読み取られるように当該読取り手段の光軸の昇降路上に配置され、高さ方向に異なる光学的要素が配列された表示部と、を備え、前記表示部は、前記読取り手段で読み取られた表示が、前記検出部の検出領域における容器の高さ位置を表示するように構成されていることを特徴とする。

請求項3の発明は、請求項1または2の発明において、読取り手段は、高さ方向に並べられた複数の発受光部よりなり、表示部は、透光部および非透光部の組み合わせよりなることを特徴とする。

【0009】請求項4の発明は、請求項3の発明において、表示部は、透光部および非透光部の代わりに、反射部および非反射部の組み合わせよりなることを特徴とする。

【0010】

【作用】例えば被移載体の検出部が静止し、容器が昇降する場合を例にとると、容器の昇降により、読み取り手段の光軸上の表示部の光学的要素が変わるが、光学的要素を読み取ることによって、検出部の検出領域に位置する容器の高さ位置情報が分かる。例えば検出部が光センサである場合、この光センサの光軸上に容器の第1段目が位置しているとすると、読み取り手段の光軸上の表示部の光学的要素が第1段目である表示に相当するものになっている。例えば読み取り手段が高さ方向に並べられた複数の発受光部であるとすると、これら発受光部から出力される検出信号のオン、オフの組み合わせが第1段目を示すコードに相当することになる。

【0011】従って被移載体の検出部から被移載体の有無が検出されたとき、それが容器内の何段目についての情報であるかということをハード的に把握できるため、処理速度が早く、また途中で電源が落ちても容器をインシャル位置に戻すことなく再開できる。

【0012】

【実施例】以下本発明を縦型熱処理装置の入出力ポートに設けた実施例について説明する。先ず図1に基づいて

縦型熱処理装置の全体構成について簡単に述べると、2はウエハを例えれば25枚収容する容器であるキャリアの入出力ポートであり、この入出力ポート2は、図示しないAGV（自動搬送ロボット）との間でウエハキャリアの受け渡しを行う例えば2個の受け渡し口21を備えている。

【0013】そして入出力ポート2から搬入されたキャリアCは、X、θ、Z方向に移動自在なキャリア移載機構22により例えばキャリア収納棚23を介してウエハ受け渡しステージ24に移載されると共に、X、θ方向に移動自在なウエハ移載機構25によりウエハ受け渡しステージ24上のキャリアC内のウエハがウエハポート26に移載され、ウエハポート26を上昇させて熱処理炉27内に導入されることになる。

【0014】ここで本発明の実施例に係る、被移載体検出装置例えばウエハ検出装置は図2に示すように前記入出力ポート2に組み込まれている。この入出力ポート2は、上面側に受け渡し口21が形成され、図示しないAGVが備えている箱状のカバーボディ30が上面側に置かれるようになっている。このカバーボディ30は受け渡し口に連通するよう下面に開口部が形成されると共に、図2中奥側の面にAGV本体からキャリアCが搬送されるための開口部が形成されている。また入出力ポート2は、カバーボディ30で囲まれるキャリアCの受け渡し室31の下方側に装置内のキャリア移載機構22との間でキャリアCの受け渡しが行われる移載室32を備えている。

【0015】前記移載室32内には図示しない昇降機構によりガイド33aに案内されながらキャリアCを受け渡し室31と移載室32との間で、昇降させるための昇

30 33と、この昇降ステージ33により降下してきたキャリアCを受け取って保持する4本の保持アーム34（1本はキャリアCに隠れて見えない）とが設けられている。保持アーム34は矢印のように前後方向に回動し、昇降ステージ33がキャリアCを載せて移載室内に降下したときに図2のように閉じた状態（前後に並ぶ2本の保持アーム34が平行になる状態）となって、キャリアCを受け取ることになる。

【0016】キャリアCは、図2及び図3に示すように横に倒した状態においては、前面及び後面が開口すると共に前面側の開口部からウエハWの取り入れ、取り出しができるように構成されており、両側面の内側には、ウエハWの周縁部を保持するように通常スロットなどと呼ばれている保持溝40が例えれば25段形成されている。前記移載室32の上端部には、キャリアC内の各段のウエハWの有無を検出するためのウエハ検出部5が設けられている。このウエハ検出部5は、キャリアCの昇降路の前方側に配設された2個の発光部51、52と、前記昇降路の後方側に配設された2個の受光部53、54とからなり、発光部及び受光部よりなるセンサーの2組（51、53）及び（52、54）は、各光軸a、bが

昇降ステージ33上のキャリアCの前後の開口部を通して昇降路を横切るように、また例えばキャリアCの中心から左右に夫々例えば45mmずつ離れるように（即ち各光軸a、bは左右方向に90mm離れている）配置されている。

【0017】そして発光部51（52）及び受光部53（54）の上下方向の位置関係については、図4に示すようにキャリアCを昇降ステージ33に置いたときにキャリアC内の左右の対応するスロットの中心間を結ぶ面S（つまり正常に保持された場合のウエハWの面）に対してθだけ光軸a（b）が傾くように設定されており、その傾きの程度は、例えば発光部51（52）の発光面の中心と受光部53（54）の受光面の中心との高さ方向の距離が3mmとされる。

【0018】前記昇降ステージ33の下面の周縁付近には、図5及び図6に示すようにキャリアCの高さ位置を表示する帯状の板材となる表示部6（図2では省略してある）が垂設されている。一方移載室32内には、例えば発光部及び受光部を組み合わせた5個の発受光部71～75を上下に並べてなる読み取り手段7が設けられており、この読み取り手段7は、各発受光部71～75の光軸Mが表示部6の昇降路を横切るように構成されている。

【0019】即ち読み取り手段7は表示部6が通過できるように切り欠き部76が形成されており、この切り欠き部76内に光軸Mが形成されている。なお図5では便宜上表示部6と読み取り手段7とは離して記載している。

【0020】前記表示部6には、側部から矩形状に切り込まれた透光部をなす切り欠き部61が間隔をおいて複数形成されており、この透光部（切り欠き部）61の上下両側の部分が非透光部62を形成している。この表示部6の具体的な一例を図7に示すと、透光部61及び非透光部62の各々上下の長さは、前記発受光部71～75の1個分の上下の長さの整数倍に設定されており、透光部6が読み取り手段7の光軸Mを横切る位置にあるときには、発受光部の受光部が受光するので受光信号がオンとなり、非透光部62が光軸Mを横切る位置にあるときには受光部が受光しないので受光信号がオフになる。

【0021】従って表示部7の高さ位置に応じて各発受光部71～75からの信号のオン、オフの組み合わせが決ることになる。例えば図6は読み取り手段7に対する表示部6の高さ位置と、読み取り手段7の各発受光部71～75（枠内の1～5に相当する）よりの信号の組み合わせと、を対応付けて示す図であり、「0」はオフ、「1」はオンに相当する。

【0022】この例ではキャリアCの0段目の保持溝つまりキャリアCの下端板がウエハ検出部5の光軸a（b）上あるときに、表示部6の下端部の非透光部62が読み取り手段7の全ての光軸を遮断する位置となるよ

うに、またキャリアCの各保持溝40がウエハ検出部5の光軸a（b）と同レベルに位置するときに、その保持溝40の番号（上から何段目であるかという番号）と、発受光部71～75よりの信号の「1」、「0」の組み合わせコードとが対応するように表示部6の透光部61と非透光部62との配列が設定されている。

【0023】例えばキャリアCの下から1番面の保持溝40が前記ウエハ検出部の光軸a（b）と同レベルに位置するときには図7に示すように前記コードは（10000）となり、25番目の保持溝40については（01101）となる。ただしこの実施例では、キャリアCの上端板が前記光軸a（b）と同レベルになったときにも検出できるように、この上端板の位置に相当する仮想的な30番目の保持溝30についても識別コード（00001）が出力されるように表示部6が構成されている。

【0024】一方実施例に係るウエハの検出装置は、ウエハWの有無を検出するための前記受光部53（54）よりの信号及び読み取り手段7よりの信号が取り込まれる制御部70を備えており、この制御部70は、読み取り手段7よりの信号に基づいてキャリアCの高さ位置を割り出すと共にウエハ検出部5よりの信号に基づいてウエハWの有無を検出し、これによりキャリアC内の各段のウエハWの有無を把握するつまりマッピングを行う機能を有している。

【0025】また図2に示すように前記移載室32の上部には、キャリアCの正面開口部の昇降路に臨む位置に、光軸が位置するように、左右に夫々発光部35及び受光部36が設けられると共に、移載室32の上部及び下部には、キャリアCの正面開口部の昇降路に臨む位置に光軸が位置するように、発光部37及び受光部38が設けられている。前記発光部35及び受光部36は、キャリアCからのウエハWの飛び出しを検出するセンサーであり、発光部37及び受光部38は、ウエハWのオリエンテーションフラットが前方側に位置しているか否かを検出するセンサーである。

【0026】次に上述実施例の作用について述べる。今、内部が不活性ガスでバージされた自動搬送ロボット（図示せず）が上述の熱処理装置の入出力ポート2に到着し、自動搬送ロボット側から、ウエハWを収容したキャリアCが受け渡し室31内に搬入されたとする。このとき昇降ステージ33は図5に示すように上限位置にあり、続いて下降する。キャリアCの底面（仮想的な0番目の保持溝）がウエハ検出部5の光軸a（b）と同レベルになったときに図8（a）に示すように（図7参照）、読み取り手段7の各発受光部71～75の受光信号がオフ、つまり読み取り手段7の出力コードが（00000）になり、これにより制御部70はウエハ検出部5からの信号の読み込みのセットがされる。

【0027】更にキャリアCが下降して、図8（b）に示すようにキャリアC内の1番面の保持溝40が光軸a

(b) と同レベルになると、読み取り手段7の出力コードが(10000)になり、制御部70は、このコードによってウエハ検出部5の検出領域に1番目の保持溝40が位置していることを認識すると共に、ウエハ検出部5からの出力信号に基づいてウエハWの有無を認識し、例えば図示しないメモリに保持溝40の番号とウエハWの有無とを対応させてデータを書き込む。こうして昇降ステージ33の降下に伴い、キャリアC内の1番目から25番目までの保持溝40におけるウエハWの有無が検出される。

【0028】そしてキャリアCが降下して仮想的な30番目の保持溝が光軸a(b)上に位置すると、この保持溝のある個所はキャリアCの上端板CLに相当するのでウエハ検出部5の出力信号はオフになる。このように30番目の保持溝を検出する理由は、仮にキャリアC内にウエハWが1枚も収容されていないとすると、キャリアCが存在するか否かを認識することができなくなってしまうので、キャリアCの上端板CLを検出することでキャリアCの存在を確認するようにしているのである。更にキャリアCが降下して光軸a(b)上に仮想的な31番目の保持溝40(上端板CLよりも更に上の空間)が位置すると、読み取り手段7からの出力コードは(00000)となり、制御部70側ではウエハWの検出を終了する。その後昇降ステージ33が下限位置まで降下し、キャリアCは図1に示すキャリア移載機構22により縦型熱処理装置本体内に搬入されることになる。

【0029】ここでキャリアCの1番目から25番までの保持溝40が光軸a(b)を通過するのに10秒かかるように昇降ステージ33の速度が設定されているとすると、ウエハ検出部5の出力信号の読み込みは例えば0.2秒おきに行われ、このようにすれば例えば図9において5番目の保持溝40の場合のように同じ保持溝内に2枚重なって保持されている場合にも、ウエハ検出部5からのオフ信号が連続して取り込まれるため、その状態を制御部70側で把握できる。またウエハ検出部5は発光部及び受光部の組よりなるセンサーを2組(51、53)(52、54)夫々左右に設けて、2個所でウエハWを検出しているため、例えば図9において8番目、9番目の保持溝40の場合のように、ウエハWが異なる段の保持溝40に跨って保持されているときでも、ウエハ検出部5の一方のセンサーがオン、他方のセンサーがオフになるので、この状態を制御部70側で把握できる。

【0030】上述実施例によればキャリアCの高さ位置情報、つまりウエハ検出部5の光軸a(b)上にキャリアCの何番目の保持溝40が位置しているかという情報を昇降ステージ33と共に昇降する表示部6から得られる信号に基づいて把握し、いわばハード的に知ることができる。従ってキャリアCのマッピングの途中で電源が落ちるなどのトラブルによりキャリアCが停止しても、

そのときのキャリアCの高さ位置情報は表示部6から直接読み取れるので、キャリアCをイニシャル位置まで戻すことなく再開することができる。また従来のようにエンコーダを用いてパルス数をカウントし、ソフト演算により高さ位置情報を割り出す場合に比べて処理速度を早めることができ、またコントローラの機種にかかわらず処理速度がほとんど変わらないためコントローラの選定の自由度が広く、設計を行いやすい。また長尺な表示部6と、上下に配列された発受光部71~75とを付設する構造であるから、省スペース化が可能である。

【0031】以上においてウエハ検出部5としては反射型のセンサーや超音波センサーを用いてもよいし、また読み取り手段として反射型センサーを用いると共に表示部6として反射部、非反射部を組み合わせるようとしてもよく、更には表示部6として保持溝の番号を表示するバーコードを各高さ位置毎に形成するものであってもよい。更にまた読み取り手段7は5個の発受光部を組み合わせることに限らずそれより多い発受光部を組み合わせると共に、これに対応して表示部を形成し、認識できるキャリアCの高さ位置情報の数を増やしてもよい。

【0032】そしてまた本発明では、移載室側に固定して表示部を静止させておき、読み取り手段を昇降ステージに設けるようにしてもよいし、あるいはキャリアCを静止させておき、昇降部にウエハ検出部を設けてウエハ検出部側を昇降させるようにしてもよく、この場合には昇降部に例えば表示部を設けておけばよい。なお本発明は、容器に相当する保持具に液晶パネル用のガラス基板を上下に配列した場合に、このガラス基板の有無を検出する場合に適用してもよい。

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、容器内の各段の被移載体の有無を早い速度で検出でき、またマッピングの途中で電源が落ちるなどしてもその後直ちに再開することができ、スループットの向上を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る被移載体の検出装置を組み込んだ縦型熱処理装置を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施例を示す概略斜視図である。

【図3】キャリアを示す正面図である。

【図4】ウエハ検出部とキャリアの保持溝によるウエハの保持面との位置関係を示す説明図である。

【図5】本発明の実施例の要部を示す正面図である。

【図6】表示部及び読み取り手段を示す斜視図である。

【図7】表示部と読み取り手段より出力されるコードとの関係を示す説明図である。

【図8】本発明の実施例の作用を示す説明図である。

【図9】キャリア内におけるウエハの収納状態を示す正面図である。

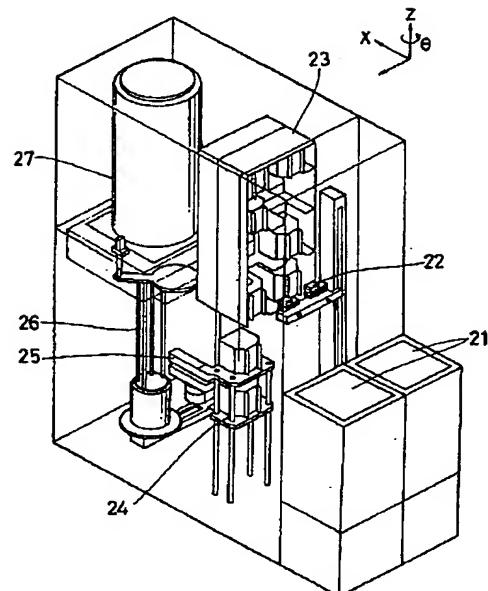
【図10】従来のウエハ検出装置を示す概略斜視図である。

【符号の説明】

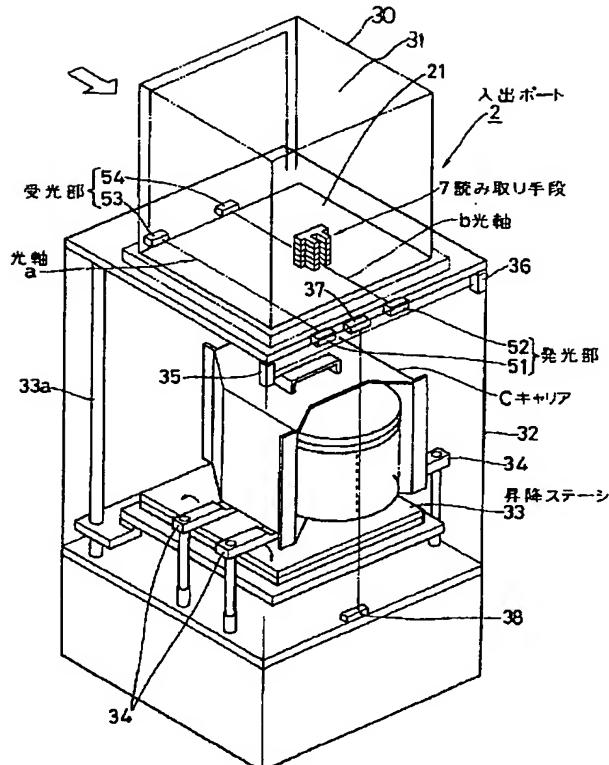
2 入出力ポート
3 1 受け渡し室
3 2 移載室
3 3 升降ステージ
4 0 保持溝
C キャリア

W ウエハ
5 ウエハ検出部
6 表示部
6 1 透光部
6 2 非透光部
7 読み取り手段
7 1 ~ 7 5 発受光部

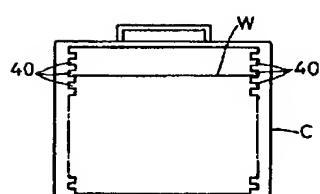
【図1】



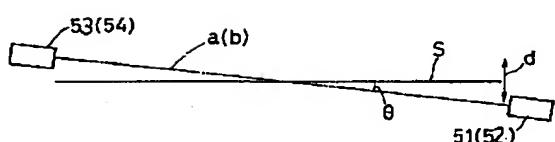
【図2】



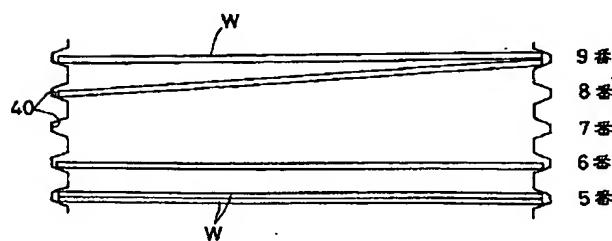
【図3】



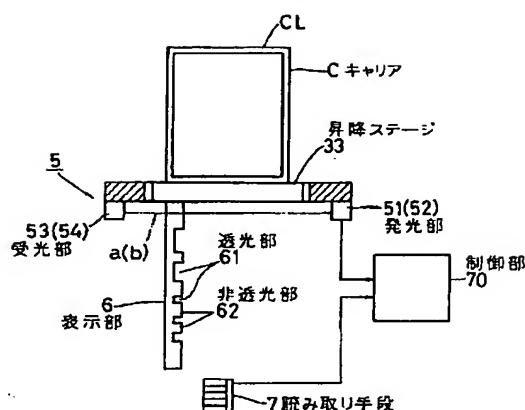
【図4】



【図9】

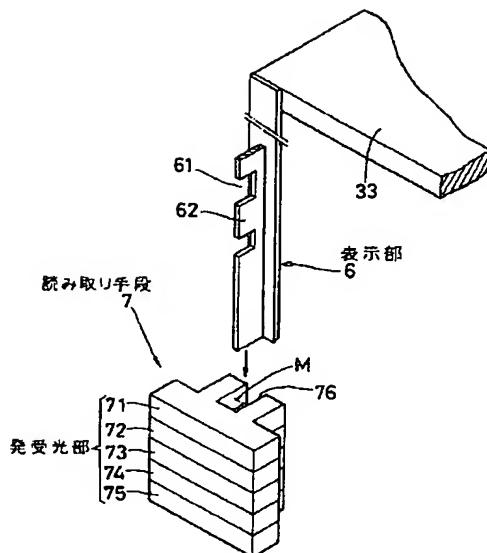


【図5】



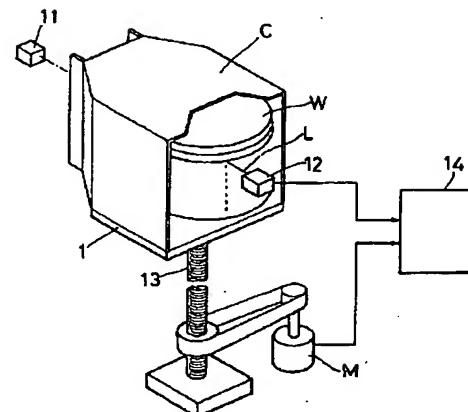
[図7]

【図6】



Reg	0	1	2	3	4	5
1	0	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0
3	0	0	0	1	0	0
4	0	0	0	0	1	0
5	0	0	0	0	0	1

【図10】



【図8】

